

ソーラーカー製作の基本 ～鈴鹿で走ることを目標に～

読売新聞東京本社スポーツ事業部 大須賀 純

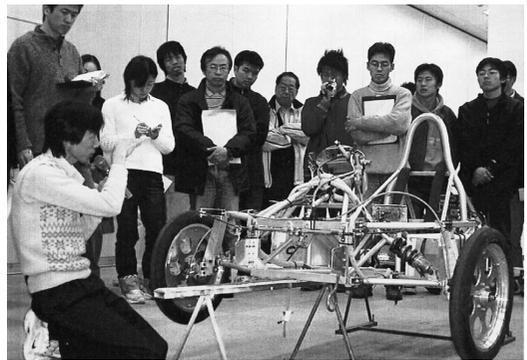
毎夏、三重県・鈴鹿サーキットで行われる「Dream Cup ソーラーカーレース鈴鹿」（読売新聞社など主催）は近年、工業高校や大学を中心に学校チームが数多く出場する。2006年大会（8月4～6日）は、出場72チームのうち52チームを占めた。「生徒がやる気を出して高い技術を習得する」「座学では得られない経験をする」などと、指導する先生方に高評を得ている。

ところが、ゼロからソーラーカーを作ろうとするとけっこう難しい。少しでもきっかけになればと、製作の基本を紹介したい。

1. 実際のマシンを見る

ソーラーカーは、「太陽電池パネルで太陽光を受け、バッテリーに充電した電力をモーターで動力に変換した車」である。それを製作者は自由な発想でデザインし、それぞれの工夫を凝らす。

ソーラーカーを理解するのに最も手っ取り早いのは、実際のマシンを見ることだ。「ソーラーカーレース鈴鹿」大会事務局では今年2月、主に初心者を対象にした製作講習会を鈴鹿サーキットで開き、実際に出走している鈴鹿高専のマシンを教材にベテラン出場者が説明を行った。これまで大会に出場したことのないチームを含む23団体57人が受講し、ビデオやカメラ撮影をしながらマシンづくりのコツを研究してい



熱心な質問が相次いだ製作講習会の模様

た。来年も2月ごろ、製作講習会を開く予定だ。

大会中、一般客もパドックに入れて、かなり近い距離で実車やピット作業を眺められる。出場者に話しかけて、作り方のコツや疑問点を率直に聞いてみるのもいい。レース中でよほど忙しくない限り、快く応じてくれる。

チームの了解を得られれば、実際の製作・改良現場に見学しに行ってもいいだろう。大会事務局（電話03-5159-5880、メールsolarcar@yomiuri.com）に連絡をいただければ、喜んで近隣のチームを紹介する。実際、出場チームの中には情報交換や工具・部品の貸し借りなどを通じて交流を深め合い、大会が年に一度の同窓会のように盛り上がっているところもある。

また、日本太陽エネルギー学会（電話03-3376-6015、メールjses@tky.3web.ne.jp）の「電気自

「自動車・燃料電池車・ソーラーカー製作講習会」も勉強になる。来年は1月27日に芦屋大学で、2月17日または24日に東海大学で、それぞれ開催を予定している。講義内容は学会ゆえに少々固めだが、有力チームがどのような考え方でマシンを設計し、製作・開発に当たっているかナマの声を聞ける。

今年1月に芦屋大学で行われた同製作講習会は、昼休みを利用して、希望者に同大のマシンを披露していた。時速150km以上も出る最新鋭車は、初心者にも一見の価値がある。また、今春発行のテキストはソーラーカーについての記述が多く、在庫があれば同学会で購入できるから入手をお勧めしたい。

2. まずはスケッチ

さて、作ってみたい車のイメージが決まったら、紙にスケッチすることから始める。出場校によっては、デザイン科の学生に依頼するところもある。

太陽の光が効率良く当たるような車体の形が肝心である。さらに空気抵抗を出来るだけ少なくすることを目指すとなると、なだらかな流線型が基本になる。スケッチはタイヤから書き始める人も多いと聞く。現在のソーラーカーは3輪車が主流だが、4輪にすると安定性が高まる。

大会としては独創性豊かなマシンの登場も歓迎だ。3クラスあるうち、4時間耐久レースのエンジョイクラス（太陽電池の出力480W以下、鉛蓄電池）には、特に個性あふれるマシンがそろそろ。宇宙船型だったり、かまぼこ型だったり、それぞれの主張が感じられて楽しい。ぜひ既存のイメージにとらわれずにスケッチに取り組んでみてほしい。

3. 安全性を重視した設計を

細かい設計・模型づくりに移る前に、レースの規定を確認しよう。ソーラーカーレース鈴鹿では、車両サイズは長さ5m、幅1.8mが上限。高さは「操舵輪をまっすぐ前方に向けてドライ



2006年大会のレース模様

バーが搭乗した状態で、車両の全高は1.6m以下でなければならない」としている。もちろん、保管場所や運送方法にも考慮して大きさを決めなければならない。

今年2月に鈴鹿で行った製作講習会で、講師の細川信明さん（2004年総合優勝・パンダサンチーム代表）は、「ドライバーの体の大きさや姿勢を重視して運転席を作るよう設計者は頭に入れてほしい。空力を重視すると寝転んだ姿勢になりがちだが、姿勢によって疲れ方がまったく違う」と話していた。

2時間ぐらいでヘトヘトになるという運転者もいれば、8時間ぶっ通しでも大丈夫という人もおり、ちょっとした差で違いが出る場合もある。特に鈴鹿の大会は真夏に行われ、暑さとの戦いもあるから、無理な姿勢は避けたい。

さらに鈴鹿のレースに出場するのであれば、特に安全性は高めてほしい。

太陽電池パネルやモーターなどの性能が良くなり、運転テクニックも向上して、レースは年々高速化している。8時間耐久レースで今年総合優勝した芦屋大学は107周と最多周回数を更新、平均時速は約77kmをマークした。早い車と遅い車が混在し、普通免許を持っていない高校生も増えているから危険度は増している。特に鈴鹿はコーナリングの連続でもあるから、事故に備えた強度と剛性を持った車体設計をお願いしたい。

4. 製作費用

ソーラーカーの製作費用は、頭の痛い問題だ。

2006年大会の出場者にアンケートしたところ、回答のあった44チームのうち、「100～200万円」が12チーム（27%）と最も多く、次いで「300～500万円」9チーム（20%）、「200～300万円」8チーム（18%）などだった（別表参照）。必ず必要な太陽電池パネルが最も高額で、新品ならば80万円前後はかかるから、最初の出費が大きくなるのは覚悟しなければならない。

2006年出場者アンケートより

Q.本大会参加車両の製作費用を教えてください		
100～200万円	12	27%
300～500万円	9	20%
200～300万円	8	18%
100万円以内	7	16%
500～1000万円	7	16%
1000万円以上	1	2%
Q.車両の年間維持費用を教えてください		
10～50万円	25	56%
10万円以内	11	24%
100～300万円	4	9%
50～100万円	3	7%
300万円以上	0	0%
Q.メーカーやショップ等から部品等の無償提供がありましたか？		
具体的な無償提供品 ・サーキットブレーキ ・携帯電話 ・アブソーバー ・タイヤ ・電気二重層 ・モーター ・ソーラーパネル ・バッテリー ・カウル心材 ・ベアリング ・資金 ・地域の中でいくつかの企業が技術協力や部品等の支援をしてくれる ・パイプフレームの素材提供及び溶接加工		
Q.新たに参加車両を製作する場合、製図から走行可能な状態に仕上がるまでに必要な期間を教えてください		
1年以上	21	47%
7～12か月間	18	40%
4～6か月間	4	9%
3か月間	2	4%

もちろん、ねじ1本から手作りにこだわって安く仕上げる出場者も多い。エンジョイクラス15位の富山県立大沢野工業高校は、車体からフレームの成型、サスペンション部品のアルミ材削り出し、機器の配線まですべてメンバーがこなす。8年連続出場している兵庫県立尼崎工業高校は、生徒たちが旋盤の技能検定の2級や3級を取得し、ハンドルやホイール、車輪と車軸を結ぶハブなどを自分たちで製作している。資格も取得し、一挙両得といえよう。

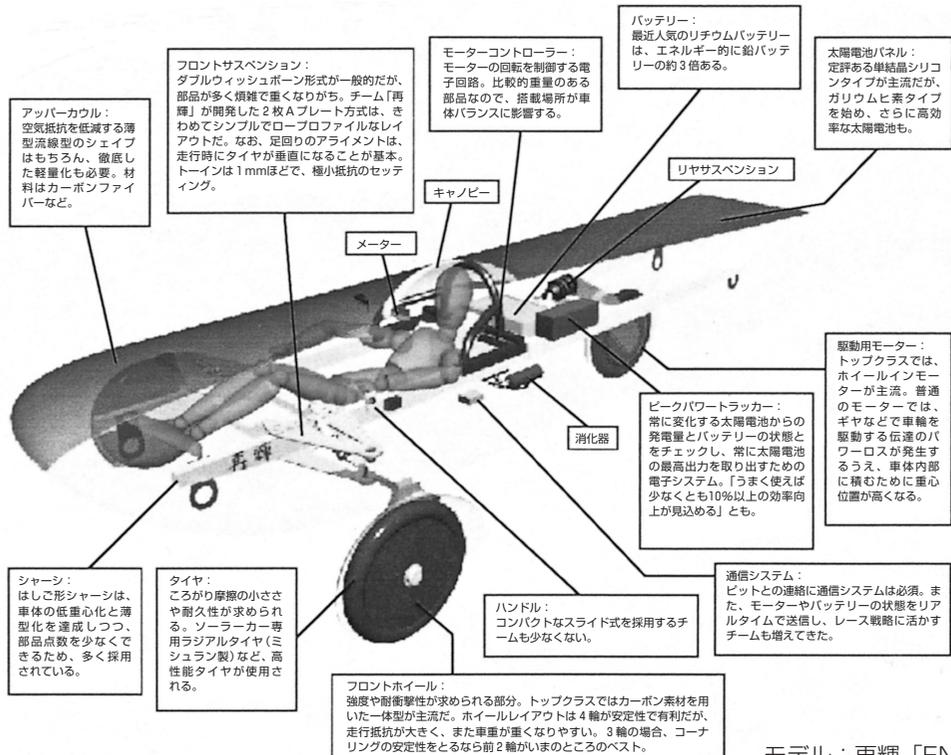
リサイクル品の利用も欠かせない。各チームは、廃車バイクのタイヤやブレーキを利用したり、中古レーシングカートのシャーシやチェーンを転用したりしている。エンジョイクラスで今年初優勝した長野県工科短大は、フロントサスペンションにスキー板を使っていた。2004年にアイデア賞を受賞した広島県呉市の学生チーム「エコテック」は、洗濯機のモーターを改良。前輪駆動のうえ、左右の車輪を別々のモーターで動かす珍しいタイプであることが受賞の理由だった。

5. 製作にあたって

製作者が声をそろえるのは、シャーシはしっかり頑丈に作ることだ。「できれば平面構造ではなく、直方体構造とし、その中に人がすっぽり入るように作る。ロールバーもしっかり固定する」と前出の細川さんは話す。

ロールバーは、前部と後部の2本の湾曲した金属パイプなどで作られ、車体に固定して運転者の頭や腕、上半身がこの間に収まるようにしたもの。本大会では、今年から全クラスで取り付けを義務付けた。エンジョイクラスは免除していたが、2件の横転事故が起き、見過ごすわけにはいかなかったのだ。ロールバーをはじめとした規則の詳細は、大会公式ホームページ (<http://event.yomiuri.co.jp/2006/solarcar/>) でご覧になっていただきたい。

製作者は軽量化をいかに図るか苦心する。本



モデル：再輝「ENAX」

大会では車両重量を「ドライバー、予備の蓄電池を除き使用するすべての蓄電池を搭載した状態で300kg以下でなければならない。ドライバーは公式車両検査（体重測定）において、規定の衣服、ヘルメット等を着用した状態で、70kg以上の重量を満たさなければならない」と規定している。最低重量は設定していないが、極端な軽量化を防ぐために検討を進めている。

今大会出場チームを見ると、最も重くて255kg、軽くて120kg。たいていが150~200kgの範囲に収まっている。細川さんは「重さが10kgぐらい重くても、性能はそれほど変わらない。安定した走りが出来ることが重要」と前置きしながら、「材料を少なくするだけでは減らせないが、溶接する部分や接着を何か所でするかで重さが違って来る。溶接部分、接着部分を減らすことが軽量化につながる」と秘訣をあげている。

6.おわりに

自作マシンで鈴鹿サーキットを走ることは、

生徒たちにとって最大の魅力となる。自分たちが試行錯誤を重ねた車が走り出す時、その感動は何物にも代え難い。この目標に向かって、モノづくりに親しみ、技術を習得していただくだけではなく、協調性や気配り、社会性、責任感を高めていく。こうした教育効果を多くの先生方に認めていただいております、大会に携わる者として嬉しく思っています。

本稿では製作の詳細にまで触れられなかったが、新たなチームの大会出場に向け糸口になってくれることを願う。

2007年2月にソーラーカー製作講習会を開く予定です。日程や場所は12月ごろ決定しますので、詳細を希望する方は大会事務局までご連絡ください。

【「ソーラーカーレース鈴鹿」大会事務局】

〒104-8325 東京都中央区京橋2-9-2

読売新聞東京本社スポーツ事業部内

TEL：03-5159-5880（月～金）

Eメール：solarcar@yomiuri.com